

Precios de subscripción

España: año . . . . . 10 pesetas  
 Extranjero: año . . . . . 15 „  
 Número suelto . . . . . 1 „

# TÉCNICA

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

Redacción: Pelayo, 9  
 Teléfono 514 A.

Administración: Lauria, 26  
 Teléfono 514 S. P.

B A R C E L O N A

AÑO XLIII

NOVIEMBRE 1920

NÚM. 35

## CRÓNICA DE NUESTRA ASOCIACIÓN

EL día 30 de octubre último tuvo lugar la sesión de Junta general ordinaria para la toma de posesión de la nueva Junta Directiva y de la Comisión de la Revista.

El señor secretario procedió a la lectura de la Memoria que reglamentariamente debe confeccionar para esta sesión, y que es como sigue:

«Compañeros: voy a tener el honor de leeros la Memoria reglamentaria, dándoos cuenta del estado de nuestra querida Asociación en sus diversos servicios y los hechos más salientes o de interés general de que esta Junta se ha ocupado, no os asustéis con el exordio, pues será todo lo breve que pueda.

### Cuadro comparativo del movimiento de socios

	EJERCICIOS	
	1918-19	1919-20
Socios honorarios . . . . .	3	2
De pago en 31 de octubre:		
Socios titulares residentes . . . . .	365	377
» » ausentes . . . . .	47	52
Miembros asociados . . . . .	42	47
En el año de gracia en 31 de octubre:		
Socios titulares residentes . . . . .	10	11
» » ausentes . . . . .	—	—
Totales . . . . .	467	489

de cuya comparación resulta un aumento de 22 asociados en el ejercicio de 1919-1920.

### Biblioteca

Libros adquiridos . . . . .	17
Volúmenes encuadernados . . . . .	10
Libros procedentes de la Revista . . . . .	12
Por donativos . . . . .	2
En junto . . . . .	41

Se ha escrito y se han recibido cuatrocientos veintidós catálogos de casas americanas. En la actualidad se están llevando a cabo los trabajos de catalogación con el objeto de ponerlos a disposición de los señores socios.

También se ha escrito a varios editores extranjeros pidiéndoles catálogos de las obras y descuentos que nos harían, habiendo dado el resultado siguiente:

Constable and C <sup>o</sup> , London . . . . .	25 0/0
Dunod, París . . . . .	10 0/0
Crosley Leckwood C <sup>o</sup> , London . . . . .	
Longmans, Green and Co. . . . .	20 0/0
Geoffrey Porcker and Grey, London . . . . .	20 0/0
Charles Griffin London . . . . .	

con cuyos descuentos podemos beneficiarnos todos los socios.

### Servicio de aparatos

Voltímetro . . . . .	Ptas. 40'—
Amperímetro . . . . .	» 8'—
Taquímetro con miras y jalones . . . . .	» 662'50
Nivel con miras y jalones . . . . .	» 19'50
Tablas de Cuartero . . . . .	» 2'75
Barómetro altimétrico . . . . .	» 125'—
Total . . . . .	Ptas. 857'75

que representa más de un 38 por 100 del capital invertido.

### Defunciones:

la de don Luis Coll Monjo, socio titular, joven aún, que había terminado la carrera en julio de 1918;

la de don Ricardo Huici Labayen, socio titular, joven también, que terminó la carrera en junio de 1918;

la de don Hermenegildo Gorriá, Socio Honorario, titular en la carrera y además ingeniero agrónomo, licenciado en Ciencias y en Farmacia, miembro de la Academia de Ciencias de Barcelona, etc.;

la de don Emilio G. Schierbeck, socio titular, y la de don Udo Steinberg, miembro asociado.

Perdonad que no haga el panegírico, pues de sobra son conocidas de todos nosotros sus relevantes dotes.

### Proyecto de una Mutua de Socorros

Cumpliendo un encargo de Junta General, nuestro querido compañero señor Danés, en carta del 14 de diciembre del pasado, nos adjuntaba el proyecto de «Estatuto reglamento para una Mutua de Socorros para Técnicos».

En Junta Directiva del 16 de diciembre se dió cuenta de ello y se acordó dejarlo sobre la mesa el tiempo necesario, poniendo al mismo tiempo un aviso en el cuadro de anuncios indicando que en Secretaría estaba dicho proyecto a disposición de todos los Socios para consultas y para observaciones; pocos han sido los que se han interesado en ello, seguramente no llegan a veinte, y que yo sepa no se ha recibido observación alguna.

Este inesperado resultado indicaba falta de interés por parte de los Socios, y como es asunto que sólo puede ser factible si el entusiasmo le acompaña, la Junta Directiva se vió por tal motivo obligada a suspender toda resolución, esperando daros a conocer el resultado y oír vuestras opiniones.

Interpretando el sentir de la Junta Directiva, me complace en hacer constar nuestro agradecimiento al querido compañero Danés por la notable labor que llevó a cabo,

### Conferencias

Patrocinada por la Asociación, nuestro compañero señor Ocampo dió, en la Academia de Ciencias, una conferencia que tuvo por tema «Propiedades y aplicaciones del selenio» y de la cual me limito a decir que fué digna de su talento y erudición.

Además de ésta y en nuestro local, dieron conferencias sobre temas sociales los señores Orriols, Molinas, Ganzer y Ruíz Ponseti.

### Relación de la Asociación con la Escuela de Ingenieros Industriales

A raíz de la muerte de nuestro llorado compañero y sabio catedrático don Félix Cardellach, se elevó una instancia al Gobierno, apoyando una análoga mandada por la Escuela, en la que se pedía se exceptuara de la ley de amortizaciones de cátedras las que dejaba vacantes, atendida la capital importancia que tenían para nuestra carrera. Por fin se obtuvo contestación satisfactoria del Ministro de Instrucción Pública.

A consecuencia de una junta general habida con motivo de las enseñanzas de la «Mancomunitat de Catalunya», se trató del problema de la instalación definitiva de la Escuela de Ingenieros, ya que constituye una verdadera vergüenza la manera y condiciones cómo se deben dar las clases, así como los locales destinados a prácticas, acordándose que por la Presidencia se elevara una instancia al Ministro interesándole la resolución de este asunto.

Dicha instancia se remitió, y particularmente el señor Ramoneda escribió al Subsecretario correspondiente, dándole cuenta de dicha remisión y ofreciéndole ampliar, en caso de ser tomada en consideración, cuantos datos y detalles estimare convenientes.

### Reforma del Reglamento de Verificación de contadores eléctricos

Habiendo sabido esta Junta Directiva por varios compañeros y principalmente por el señor Bañeres, socio titular, verificador de Gerona, que por algunos verificadores de contadores se llevaban a cabo trabajos y recababan adhesiones

para lograr la aprobación de un proyecto de reglamento, en el cual se establecían turnos para la provisión de plazas, en los que entraban distintas clases de Ingenieros y licenciados en Ciencias y, por tanto, dejando sin efecto el derecho de preferencia que actualmente tienen los Ingenieros Industriales, se cursaron telegramas al Gobierno, se remitieron circulares a los Ingenieros Industriales verificadores explicándoles el caso y poniéndoles en antecedentes a fin de que no fuese sorprendida su buena fe; al mismo tiempo, nos pusimos de acuerdo con el señor Flórez Posada, Presidente de la Junta Superior. Tanto por la contestación recibida como por las noticias obtenidas por otros compañeros no ha prosperado tal proyecto ni es fácil que por ahora prospere. Continuaremos nuestra vigilancia a fin de actuar nuevamente y tan pronto como insistieran en dicho asunto.

### Terreno y edificio social

Siguiendo la línea de conducta trazada por nuestro presidente, concurrimos a la subasta de una parcela de terreno, de muy buena situación y que tuvo efecto el 11 de noviembre próximo pasado; habiendo concurrido a dicha subasta, junto con esta Asociación, la casa Guarro, cuyo interés en adquirirlo se demostró por el sobreprecio que del tipo de subasta ofrecieron los concurrentes. A pesar de esto, tuvimos la suerte de que, cumplidos los requisitos y condiciones que señalaban el Ayuntamiento, resultase que la oferta de la Asociación superaba en algo más de 1.000 pesetas al precio ofrecido por nuestro contrincante, siéndonos, por tanto, adjudicado.

A la brevedad posible y previa la formación de la Junta Autónoma para la administración de los fondos destinados a edificio social, se ha abierto una subscripción al empréstito el resultado del cual es completamente satisfactorio, pues si bien es cierto que no hemos rebasado todavía la cifra de 300.000 pesetas, y no llegamos por lo tanto a la mitad, lo es también el que el número de subscriptores es muy pequeño con relación al número de socios y hemos de suponer que sintiendo todos los ingenieros industriales la necesidad de formar *nuestro edifi-*

*cio social*, necesidad prevista y sentida desde la fundación de esta Asociación, pocos serán los que no presten su colaboración, máxime teniendo en cuenta la forma de pago y el interés y garantía que ofrece el empréstito. Lo único de lamentar es la lentitud y yo os ruego y recomiendo, y, al hacerlo, no veáis en mi modesta persona sino las Juntas Autónoma y Directiva reunidas, que suméis vuestros nombres a los que ya constan en la lista; no os preocupe la cantidad: por modesta que sea, bastará y sobraré si somos todos precisamente los que presten su concurso.

Se ha construído la valla del solar, dedicándola a anuncios, los cuales actualmente ya proporcionarán un ingreso bruto de más de 600 pesetas mensuales.

Dentro breves días se expondrá a vuestra consideración el proyecto del edificio a fin de que se hagan las objeciones y observaciones que se crean pertinentes; después, de vosotros dependerá el que se alce o no inmediatamente el edificio.

### Creación del Ministerio del Trabajo

La noticia de la creación del Ministerio del Trabajo nos hizo concebir grandes esperanzas. Todos vosotros recordaréis que años atrás, dos al menos, estudiamos un plan para su organización. Como desgraciadamente sucede siempre, el Ministerio del Trabajo sólo de trabajo tiene el nombre; la realidad es otra, es únicamente una especie de ampliación del Instituto de Reformas Sociales. En la Junta que con motivo de su creación se convocó en Madrid (Junta Superior), dándose cuenta del engaño, se acordó elevar una instancia comentando lo que os acabo de decir y que por tanto era muy poco lo que podía esperarse de su actuación, que el aspecto de verdadera importancia era el de la producción y que los organismos técnicos que debían entender en ello eran los integrados por ingenieros industriales, por ser precisamente los *únicos* que *realmente* viven la Industria.

Se cursaron diferentes telegramas, que no os leeré por abreviar, pidiendo que, como era lógico, este Ministerio fuese para nosotros, como lo es el de Fomento para los Ingenieros de Caminos. Nada se ha resuelto, hasta ahora al menos.

## Real Decreto «Sobre adquisición de material móvil para ferrocarriles»

En este R. D. se indican quienes han de constituir la Comisión Técnica que en nombre del Estado ha de cuidar de la compra del material móvil, es decir de las locomotoras, coches y vagones que el Ministro de Fomento declare indispensables, no nombrándose a ningún Ingeniero Mecánico de las Divisiones de Ferrocarriles, siendo así que por la ley de creación de la carrera de Ingeniero Industrial de 20 de mayo de 1855 únicamente a éstos se atribuyeron facultades especiales en lo que se refiere a la inspección de ferrocarriles, pues el artículo 65 dice «El Gobierno los empleará en las líneas telegráficas y en la inspección de las estaciones, máquinas y aparatos de los caminos de hierro».

Con la justa indignación que es de suponer nos enteramos del R. D. y de la incalificable y constante omisión en que se tiene al Ingeniero Industrial por los Poderes públicos. Mandamos un telegrama haciendo constar nuestra fundada protesta, y se escribió a la Junta Superior, adjuntando copia y excitándola a que con toda premura hiciera cuantos trabajos fuesen necesarios para poner las cosas en su lugar y ofreciendo nuestro apoyo en todo lo que creyese fuese conveniente. Al mismo tiempo escribimos a todas las Agrupaciones de Ingenieros Industriales constituidas en España, dándoles cuenta del hecho y copia de los documentos mandados, a fin de que unan su esfuerzo al nuestro, pues, como de sobra comprenderéis, es asunto ése de vital interés para nuestra Clase.

Nada nuevo se ha sabido, no siendo de extrañar, ya que dicho R. D. se publicó el 14 o el 15 del corriente mes.

Hubiese querido hablaros de un punto interesantísimo, la ley de Policía Industrial, uno de los más rápidos medios para ver satisfechas nuestras reivindicaciones y seguramente lo único que pondría en nuestras manos el arma más eficaz para combatir el morbosos estado social actual. No quiero entrar en el asunto, pues mucho mejor que yo lo hará nuestro querido Presidente. Me limitaré a deciros que ha sido objeto de preferente discusión en varias sesiones de Junta

Directiva y estamos recogiendo datos y antecedentes para confeccionar un proyecto de ley de policía industrial que someteremos a vuestra aprobación cuanto antes.

Con esto doy por terminada la memoria, que, aun siendo excesivamente esquemática, quizás ha resultado demasiado larga; en este caso me resta pedir os perdonos y quedar como siempre a vuestra disposición.

HE DICHO

Se pasó luego a la toma de posesión, constituyéndose la nueva Mesa Presidencial, cediendo el sitio el señor Vidal de Llobatera (Vocal saliente) al señor Lasarte Karr (Vocal entrante), y continuando el señor Ramoneda como Presidente reelegido y el señor Durá como Secretario.

Aun cuando se presentaron algunas dimisiones, se manifestó por la Presidencia que se seguirían los trámites que el reglamento indica para estos casos.

Seguidamente el señor Ramoneda procede a la lectura del siguiente discurso:

Compañeros:

Siquiera sea para cumplir un precepto reglamentario, que si no lo es precisamente porque de un modo expreso figure en nuestro Reglamento, no es menos cierto que la costumbre le ha dado el carácter de tal, he de dirigiros la palabra, si bien con el propósito de ser muy breve.

Por vuestros votos continuó en este sitio y no será que mis reiteradas indicaciones no os hayan podido advertir de la conveniencia de mejor elección. Lo habéis querido así; vuestros deseos son para mi vuestros mandatos.

Debo hablar en primer término de los compañeros que hoy cesan, o, mejor dicho cesamos, ya que mi cargo está entre ellos comprendido.

Del anterior Presidente, he de deciros solamente que ha tenido la fortuna de la decidida cooperación de todas las iniciativas de la Junta Directiva que hoy cesa; El Vice-Presidente, don José Durán y Ventosa, los señores Jofre, Bartomeu, Monrós, Boixeda, Cerveto, Ros y Vidal de Llobatera, han respondido como buenos a la misión que pusisteis en sus manos y para ello pido les otorguéis un sincero voto de gracias,

Durante su actuación se ha llegado a los resultados que habéis oído en la Memoria de nuestro Secretario y ello sólo basta para acrisolar sus méritos. No nos despedimos de ellos, pues, como todos los que nos cobijamos en esta nuestra casa solariega, he de creer estarán siempre a nosotros unidos, siempre dispuestos todos a no regatear la más decidida cooperación a la labor común.

A los que llegan, nuestro saludo afectuoso, nuestra cordial bienvenida y nuestra exhortación a que vean en él resultado del sufragio, el ansia de cuantos nos honramos con la investidura de ingeniero industrial, para enaltecer la carrera, para laborar por su prosperidad y para alcanzar el sitio que le corresponde en la industria, en el trabajo y en los problemas de la producción.

De mí, poco he de deciros. Serían palabras vanas el intentar hacer mi autorretrato ante vosotros. Si no tenéis ya un concepto formado por lo que se cuente de mi modesta historia, poco sabréis de ella por lo que yo pueda deciros.

Debo a la carrera cuanto soy y cuanto he alcanzado; no extrañéis, pues, que me presente como un agradecido a la misma, como un romántico a sus amores y como un convencido de lo que ello representa. Ya os lo dije en la ocasión de elevarme por primera vez a esta Presidencia, y toda mi labor la he encaminado, con mayor o menor fortuna, teniendo como orientación única cuanto pueda ser de interés para nuestra clase.

Tan pronto nos constituímos en aquella ocasión, nos halagó la idea de realizar lo que fué ya legítima ambición de nuestros precededores: tener casa propia, y nos encariñamos tanto más en la idea de llevar a cabo el proyecto, cuando lo aceptamos, *no precisamente como fin, sino como medio de llegar a un resultado*. Este es, a nuestro juicio, el lograr, en primer lugar, mayor estímulo para establecer íntimo contacto entre todas nosotros por el aliciente de mayor confort, de mayores facilidades para nuestros estudios y de los halagos que ofrecen el poder establecer la vida de relación en un ambiente de placidez nada incompatible con el objeto de nuestro contacto. En segundo lugar (y debería haberlo citado, mejor, como predilecto), nos guió la verosímil esperanza de poder contar con una base de

ingresos sobrantes a la vida de esta Asociación con que fundar nuestra caja de previsión y seguro para los casos de inhabilitación, enfermedad, etc., etc., cuyo bosquejo seguirá adelante tan pronto avancemos en el camino emprendido. Refiérome al exceso de renta que ha de producir el inmueble en proyecto y no detallo aquí este estudio, por cuanto fué ya el tema que con la Junta Autónoma tratamos en nuestro folleto «Hacia nuestro propio edificio social».

Creemos que D. M., exaltado el espíritu de cooperación de todos los asociados, terminaremos este acariciado proyecto pronto, rápidamente, pues no hay motivos para desmayar en la empresa. La Junta Autónoma, que actúa con verdadero celo, es una garantía de seguridad de nuestra empresa.

Paralelamente a ello, no olvidamos cuanto constituye el verdadero credo de la misión que nos incumbe, y en pro del realce de esta casa, no hemos rehuído de hacer pública manifestación de nuestro compañerismo, interviniendo en lo que hemos creído tendía a dar gloria al ingeniero industrial. Sería largo citar los innumerables asuntos en los que hemos intervenido con carácter oficial y precisamente por la oficialidad de nuestra Agrupación, siempre en ellos nos ha guiado el supremo interés de nuestra carrera, respondiendo al *abolengo* de nuestra historia y de nuestra situación social.

Un problema dejó planteado la Junta Directiva que hoy cesa, que por su magnitud y por la gran transcendencia que ha de tener para nosotros todos, y especialmente por la juventud que hoy llega y por la que se avecina, tengo especial empeño en ocuparme de él en esta memoria.

Refiérome a la urgente necesidad, a la imprescindible conveniencia de que por los poderes públicos sea reconocida de un modo decisivo, terminante y concreto, la eficacia de la carrera de Ingeniero Industrial, respondiendo a las necesidades sentidas y públicamente pregonadas cuando su institución.

El primer destello que engendró nuestra clase nació precisamente de los requerimientos de nuestra propia industria, huérfana hasta aquel entonces de elementos directores que la encauzaran por la senda del progreso, cediendo a las

evoluciones de los tiempos. Fué nuestra primera Escuela, la de Barcelona, y vivió hasta determinada fecha como cumpliendo únicamente una misión que casi podríamos decir doméstica, por cuanto no se le consideraba vida oficial en relación externa, fuera de un estrecho círculo de la industria catalana y de las regiones del Norte.

Vino más tarde, por la revolución que causamos con la intensidad del trabajo en la esfera que nos era propia, el reconocimiento de nuestra experiencia y la necesidad de impulsar la carrera hacia su destino, dando lugar, esta sabia orientación, a que se crearan las Escuelas de Bilbao y poco más tarde la de Madrid.

Hasta aquí es de aplaudir, es de alabar el proceder de los elementos directores de los negocios públicos.

Se tendió a cambiar los métodos industriales para redimirlos de la rutina e integrarlos a sus verdaderos cauces; pero como dijo recientemente el profesor D. S. Kimball «los efectos de los progresos industriales manifiéstanse corrientemente con rapidez, pero las consecuencias sociales que de los mismos se derivan, son más tardías por las resistencias precisamente de las partes interesadas».

Estas resistencias son las que hay que vencer, y nosotros desde aquí hemos de contribuir a ello. Por una parte tenemos la de los poderes públicos, influídos tal vez por ingerencias extrañas que nos entorpecen el camino, y por otra, la resistencia del ambiente social en que se mueven hoy día la mayoría de nuestras industrias y de nuestras manifestaciones de trabajo.

Se creó la carrera de Ingeniero Industrial para cumplir la misión que desempeñamos, sin duda alguna, dando heroico ejemplo de lo que puede el esfuerzo de la voluntad, ya que sólo a ella, a nuestro valer y a nuestra perseverancia individual y colectiva, debemos la conquista de la consideración social que se nos otorga. Pero esto no es bastante: hay que obtener nuestra reivindicación, hay que lograr el que sea reconocido nuestro esfuerzo y sea admitida y respetada, si se quiere, la misión de nuestra incumbencia, mediante el previo trazado del camino que nos es propio, para el desenvolvimiento de nuestra acción.

Refiérome a que de una vez ha de cesar el equívoco en que vive el Ingeniero Industrial en España, precisamente sostenido, este equívoco, por quienes deberían ser los primeros interesados en despejarlo, por el Gobierno. A diario tenemos que acudir en demanda de auxilio; en protesta de la postergación a que se nos condena, precisamente por la falta originaria de no haber sido delimitados nuestros derechos y nuestros deberes.

Hace falta en España una legislación adecuada a la vida de trabajo: está huérfano todavía nuestro país de una Ley de Policía Industrial que encauce a sus verdaderos derroteros la industria patria. No es un problema nuevo en el mundo. Basta para resolverlo seguir el camino recorrido por las naciones que van a la vanguardia del progreso. En casa mismo, tenemos una Ley de Policía Minera que tiende, en la Minería, al objeto similar que demanda la industria.

Estamos precisamente en una época de revisión de valores; debemos de concurrir a ella, tal como somos, tal como nos han creado y tal como requieren las necesidades de los tiempos modernos.

Vamos nosotros desde aquí, desde nuestra esfera de acción a iniciar el problema; a desbrozar el camino a seguir para que el Gobierno (sea el que sea) reconozca la urgente necesidad del caso y establezca las Leyes necesarias para que el Ingeniero Industrial ejerza su carrera en el ambiente que le fué asignado y rinda al País todo el coeficiente útil de su eficiencia.

Para ello el esfuerzo nuestro, el de esta Junta directiva, sería escaso; es necesario el de todos y este es el que os reclamo, segurísimo que hemos de tenerlo completo, viril, eficaz y seguro.

Seguidamente a ello, paralelamente si queréis (por más que yo entiendo que ha de preceder lo uno a lo otro), nos ocuparemos del Ingeniero ante la nueva modalidad social que se está creando en el mundo, ya que no hay duda que en la revisión de valores a que he aludido, las clases intelectuales, las que laboran en la esfera directiva, las que cumplen una misión de categoría superior a la manual y a la que prácticamente es notoria y visible, permanecen ignoradas, olvidadas inclusive, y gimen en la soledad, vivien-

do en la espiritualidad de su sentir, sin beligerancia en las cruentas luchas por la vida material y positiva.

No se os oculta a vosotros, no se me oculta a mí, que el Ingeniero industrial es el que lleva la peor parte en estas contiendas, pero no hay que olvidar tampoco, que si de una parte es una contrariedad el que no estemos etalonados dentro de una vida oficial que nos aliente y que nos empuje hacia una misión cuadrículada por un reglamento, de otra, tenemos toda la libertad de nuestra propia iniciativa, tenemos la independencia en la acción, y que, a manera de los antiguos guerrilleros, tenemos libres nuestras evoluciones, sin las trabas de tener que obrar en masas sujetas a disciplinas, que, en cierto modo, pueden en determinados momentos sernos embarazosas.

Entre nosotros hay varios compañeros que se ocupan del estudio de la misión del Ingeniero en su función social, y la pasada Junta directiva no vió con indiferencia esta iniciativa, como cuantas tiendan a lo que pueda ser de conveniencia de la carrera. Digo «no con indiferencia» y limito aquí la frase, porque sería precipitar juicios, adelantar otro, hoy por hoy.

Es problema complejo que necesita profundo estudio, máxime en el momento actual en el que

se registran ya tentativas hacia estos fines en otras naciones, como en Francia, por ejemplo, donde los resultados prácticos obtenidos han sido, hasta el presente, muy inciertos.

Por mi parte en la próxima Junta directiva, he de seguir respecto este tema en la misma actitud expectante: aconsejar solamente el no hacer de la idealidad que alienta a los aludidos compañeros, *tema de inmediata resolución*, y sólo después que haya cristalizado y de haberse apurado todos los razonamientos en pro y en contra del honrado y enaltecido propósito de los que tienen este problema en estudio.

Nada más he de concretar.

Réstame sólo deciros que ocupo de nuevo esta presidencia con el absoluto convencimiento de que he contar con vuestra cooperación. Sin ella serían inútiles los esfuerzos de mi voluntad, con todo y ser mucha, siempre dispuesta a ir a la delantera de vuestros deseos que serán siempre para mí vuestras órdenes.

He dicho.

Tanto el Presidente como el Secretario, terminada la lectura de sus respectivos trabajos fueron calurosamente felicitados por los compañeros.

## QUÍMICA INDUSTRIAL

### EL NITRÓGENO.—ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN

(Continuación) (1)

En la primera parte de este artículo, publicado en el número de septiembre, hemos sentado, ante todo, que los procedimientos empleados actualmente para la obtención sintética de los nitratos y del ácido nítrico podían clasificarse en dos grupos: A) los que producían los compuestos nitrados directamente, por oxidación del nitrógeno atmosférico; B) los procedimientos indirectos fundados en la producción sintética del amoníaco, seguida de la oxidación de este producto.—Después de examinar los primeros (oxidación por medio del arco eléctrico y método Hauser), hemos empezado la enumera-

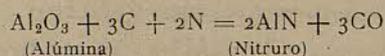
ción descriptiva de los segundos (procedimiento Frank y Caro).—El presente artículo contiene la continuación de esta enumeración.

#### 2.º) PROCEDIMIENTO PARTIENDO DE LOS NITRURROS (SERPEK).

El método Serpek es el prototipo de los fundados en la preparación de un nitruro, que tratado por el vapor de agua o por un álcali, pro-

(1) Véase el número de Septiembre

duce el amoníaco. La reacción de formación del nitruro es la siguiente:



Tiene lugar a la temperatura de 1.800 a 1.900° C, en un horno eléctrico de resistencia, giratorio para poder efectuar la agitación necesaria. El producto contiene de 26 a 34 % de nitrógeno bajo forma de nitruro.

Summers (1915) ha calculado que, en las condiciones más favorables, precisa una energía de 8 a 10 kw-h. por kilogramo de N producido además de la proporcionada por el calor del carbón y del gasógeno. El procedimiento a la cyanamida consume unos 16,2 kw.-h. por kilogramo de nitrógeno. Si toda la energía fuese producida por la corriente eléctrica, los dos procedimientos consumirían prácticamente la misma cantidad. El procedimiento Serpek necesita, para que resulte remunerador, la utilización del sub-producto obtenido: la alúmina. Esta alúmina podrá utilizarse para obtener el aluminio y contribuirá así, seguramente, a disminuir su precio de coste.

El punto de partida de este método está en la bauxita, que se mezcla con carbón y se calienta en presencia del nitrógeno. La combinación tiene lugar a unos 1.500° C (sin formación alguna de carburo). Se acelera con la presencia de determinados agentes de acción catalítica, como el hierro, sílice, ácido titánico, níquel, manganeso. El más activo de todos ellos es el hierro. La temperatura de la reacción es reducida además por la presencia del hidrógeno. El nitruro de aluminio puede prepararse así entre 1.250° y 1.300° C, con la condición de que se emplee un gran exceso de nitrógeno, lo que a más elevada temperatura no resulta necesario, por acelerar la velocidad de esta reacción. A 1.900° C, la alúmina se convierte completamente en nitruro en 5 minutos, y últimamente Serpek ha logrado reducir este tiempo a una fracción de segundo, dosando convenientemente la mezcla que reacciona y la admisión del nitrógeno.

El nitruro se descompone fácilmente en alúmina y amoníaco, calentándolo durante tres o

cuatro horas bajo la presión de varias atmósferas. La alúmina pura constituye un sub-producto de esta fabricación. El rendimiento es de 2 t. de alúmina y de 500 kg. de nitrógeno fijado por kw.-año.

Este procedimiento funciona solamente en una instalación de Saint-Jean-de-Maurienne (Francia, frontera italiana). Hay en construcción otras instalaciones en Arendal (Noruega) y en los Estados Unidos. Existen otros métodos derivados del Serpek.

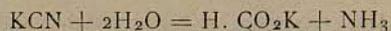
Ross (1913) ha hecho algunos ensayos sobre la fijación del nitrógeno por medio de la alúmina del feldespató, sub producto de la fabricación de la potasa. Ha observado que podían fijarse de este modo, cantidades de nitrógeno mayores, que las que hacían presumir la cantidad de alúmina empleada.

Stähler y Elbert (1913) han estudiado la formación del nitruro de boro, calentando el óxido de boro o la borocalcita con carbón en presencia de nitrógeno, a diferentes temperaturas.

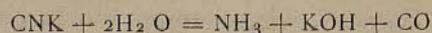
Si es el óxido el empleado se obtiene un rendimiento de más de 85 % de BN operando a temperaturas de 1.500 a 1.700° C bajo presión. Con la borocalcita (B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>Ca) el rendimiento fué casi el teórico entre 1.400 y 1.800° C, sin tener que recurrir a presiones elevadas.

### 3.º) PROCEDIMIENTO PARTIENDO DE LOS CIANUROS.

Los cianuros bajo la acción del agua y en determinadas condiciones se descomponen dando amoníaco y un carbonato. La temperatura ejerce una gran influencia; por ejemplo, la disolución normal del cianuro potásico, llevada a la ebullición, da amoníaco desde luego pero también forniato potásico:



Marguerite y Sourdeval han podido constatar que a la temperatura del rojo sombra, el cianuro potásico en presencia del vapor de agua da NH<sub>3</sub> y potasa:



No se conocen detalles de esta aplicación.

Este procedimiento parece ser llamado a ocupar un lugar importante dentro de poco tiempo; resulta muy económico según aseguran.

Una ventaja de este método consiste en que se obtiene carbonato potásico, que puede utilizarse de nuevo para la preparación del cianuro.

Parsons en su descripción alaba mucho el procedimiento al cianuro que, según él, necesita una cantidad reducida de fuerza motriz; sin embargo, dificultades de orden mecánico, no resueltas todavía, deberán vencerse para poderlo aplicar en condiciones satisfactorias.

#### 4.º) PROCEDIMIENTO POR SÍNTESIS DIRECTA DEL AMONIACO (MÉTODO HABER).

La síntesis directa del amoníaco por combinación directa del hidrógeno y nitrógeno:  $2N + 3H_2 = 2NH_3 + 22,4 \text{ cal.}^s$  es una reacción exotérmica, ha llegado a constituir, como consecuencia de una serie de estudios metódicos, el fundamento de una importante industria en Alemania.

Bajo la influencia de una serie de chispas eléctricas que atraviesan una mezcla de hidrógeno y nitrógeno, habíase observado una producción muy suave de  $NH_3$ . Por otra parte Priestley, sometiendo a idéntica acción (1774) el gas amoníaco, había observado la reacción inversa. Se trata pues, de una reacción reversible (Perman, 1904). Por último, se llega con el empleo de este método a un título en amoníaco del orden de 0,01 a 0,02.

Para obtener una síntesis conveniente es preciso operar a una temperatura bastante reducida ( $500^\circ - 600^\circ C$ ); pero en tal caso como la reacción se verifica muy lentamente, es necesario emplear un catalizador y operar a una presión lo más elevada posible. Puede lograrse así un rendimiento de 10 %.

Hay que partir de gases muy puros, de lo contrario la impureza más insignificante puede disminuir considerablemente el rendimiento. Hemos ya dicho como podía obtenerse el nitrógeno puro. El hidrógeno puede obtenerse por distintos medios, siendo lo más usual obtenerlo partiendo del gas de agua o alguna vez también por la electrolisis del agua.

El óxido de carbono es un veneno para los catalizadores resultando muy difícil su separación del hidrógeno. La presencia del CO en el hidrógeno obtenido por destilación fraccionada del gas de agua, es debida a la tensión de vapor apreciable aún a tan baja temperatura. Pensamos nosotros, con todo, que sería fácil obtener hidrógeno absolutamente puro sin más que mejorar los aparatos rectificadores corrientes.

Según Maxted, es posible llegar a obtener hidrógeno completamente exento de CO por el llamado procedimiento intermitente (paso alternativo de vapor de agua y reducción sobre el hierro), y si además se emplea una caja de carbonato y óxido de hierro, puede eliminarse también casi todo el nitrógeno (lo que en este caso no tiene importancia).

Según el mismo doctor, he aquí la composición del producto obtenido:

H	— 99,94 %
CO	— 0
CO <sub>2</sub>	— 0
N	— 0,06

Según hemos ya dicho, para la síntesis del amoníaco, es preciso operar a presiones muy elevadas: 180-200 atm.

Los catalizadores empleados son muy diversos. Poco se ha escrito sobre esta síntesis. Los pocos datos que se tienen no ofrecen garantía completa.

Haber empleaba el uranio como catalizador a  $500^\circ C$ ., bajo la presión de 200 atm. Se formaba amoníaco en la proporción de 8 % que se condensa por enfriamiento de la mezcla.

El consumo de energía era aproximadamente de 1,5 Kw.-h. por kilogramo de nitrógeno, que es el consumo mínimo realizado en la fijación del nitrógeno, pero la preparación preliminar de los gases puros aumenta algo el precio de coste.

Haber y Le Rossignol, en una memoria presentada a la «Badische Anilin» (1909), han explicado la teoría termodinámica de la reacción que tiene lugar entre el H y el N; esta teoría demuestra que es preciso operar entre  $500^\circ$  y  $700^\circ$  y a la presión de 200 atm. para lograr un rendimiento elevado.

Se han empleado también como catalizadores el hidruro y el nitruro de cerio. Billiter (1912) ha señalado que el rápido agotamiento de tales catalizadores tenía por causa su progresiva oxidación.

El hierro es igualmente un buen catalizador. El uranio es más enérgico, pero resulta de difícil regeneración y queda inactivo en presencia de pequeñas cantidades de agua o de aire.

El hierro puede dar mejores resultados mezclado con vestigios de otros excitadores.

El osmio y el tungsteno son buenos catalizadores, pero desgraciadamente son muy raros y, por lo tanto, su empleo resulta demasiado caro.

M. Matignon, profesor del Colegio de Francia, en una conferencia pronunciada en la Sociedad de Química industrial (1918), demostró que mucho antes que Haber, numerosos inventores, muchos de ellos franceses, habían efectuado trabajos acerca de la síntesis que nos ocupa sin lograr resultados definitivos.

Las patentes Tellier (1865-1881), reivindican:

La preparación simultánea del hidrógeno y nitrógeno aprovechando la acción del aire y del vapor de agua sobre el zinc;

La síntesis del amoníaco mediante el paso de una corriente de H y N mezcladas y a presión elevada sobre hierro titanífero.

Una patente de Tessié du Motay (1871) emplea los nitruros de titanio.

Otra patente de la «Christiania Minekompani» (1896) preconiza catalizadores diversos, empleados de nuevo más tarde por Haber.

Finalmente, una patente de M. Le Chatelier (1901) recomienda el empleo de presiones muy elevadas.

El método Haber está muy extendido en Alemania, particularmente en Oppau, cerca de Ludwigshafen.

La «General Chemical Company» ha estudiado un procedimiento análogo, operando con presiones más reducidas. Tal método está en vías de aplicación en las naciones aliadas de la gran guerra.

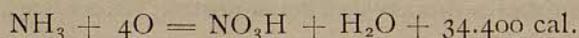
La sociedad alemana «Berlin-Anhaltische Maschinenbau A. G.», que construye los aparatos necesarios para la oxidación del amoníaco por el método de Ostwald, ha instalado, según di-

cen, en 1915 más de 30 grupos capaces de tratar cada uno de 12 a 17.000 t. de gas amoníaco por año.

#### OXIDACIÓN DEL AMONIACO (MÉTODO OSTWALD)

Este procedimiento se funda en una oxidación catalítica del amoníaco.

La reacción



es exotérmica.

La oxidación del amoníaco en presencia del platino catalizador fué descubierta por Kuhlmann, en 1830, pero el estudio de las condiciones en que se verificaba esta catálisis y de los rendimientos quedó interrumpido en aquella época.

Ostwald (1902) insistió sobre este punto y logró llegar a establecer un procedimiento verdaderamente industrial, cuyo empleo se ha generalizado durante estos últimos años para la fabricación del ácido nítrico, dada la gran demanda de explosivos nitrados.

Ostwald emplea como catalizador platino recubierto de negro de platino. La velocidad de la corriente debe determinarse de manera que quede evitada la desagregación de los ácidos de amoníaco formados.

Otros catalizadores son susceptibles de empleo más o menos interesante.

El hierro es uno de estos. Maxted ha demostrado que podía avivarse su acción por distintos cuerpos, particularmente por los metales: torio, cerio, bismuto, cobre, etc. Claro está que la duración del contacto variará de un catalizador a otro.

Por ejemplo, a 700° C, la mezcla de amoníaco y oxígeno ha dado:

Catalizador	Duración del contacto (en segundos)	Rendimiento No. <sub>3</sub> H %
HIERRO	0,03	71
	0,02	82,5
	0,015	83,5
	0,012	82,5
	0,01	75

HIERRO-BISMUTO

}	0,06	78
	0,02	90
	0,015	92
	0,012	93,4
	0,01	94,6
	0,0086	91

La patente primitiva de Ostwald ha caído ya en el dominio público. La mezcla de aire y amoníaco era calentada aprovechando el calor perdido y pasaba sobre el platino; el rendimiento alcanzaba 90 %.

El catalizador empleado era la esponja de platino, el platino o el negro de platino, la temperatura de la catálisis era de 300° C y la velocidad de la corriente gaseosa de 1 a 5 m. por segundo.

La duración del contacto entre los gases y el catalizador no debe exceder de  $\frac{1}{100}$  de segundo, pues de lo contrario la descomposición de los derivados nitrados afectaría el rendimiento, disminuyéndolo.

Más tarde, la calefacción de la masa catalizadora, eléctricamente, ha perfeccionado este método, al permitir regular exactamente la temperatura con toda facilidad, que según hemos dicho desempeña un papel esencial. En el método Frank y Caro, la mezcla de aire y amoníaco atraviesa unos tamices de platino de 80 a 100 mallas calentadas eléctricamente.

El procedimiento Ostwald-Barton, perfeccionado antes de la guerra en Villoerde (Bélgica) para que su empleo resultase práctico, se ha instalado en distintas fábricas de los países aliados, especialmente en Angulema y en Dagehnan. El catalizador es el platino, pero sometido a una preparación especial. Se coloca en la extremidad de un tubo; los gases oxidados calientan la mezcla  $\text{NH}_3 + \text{aire}$  al evacuarse. La temperatura se mantiene suficientemente elevada sin necesidad de calentar.

El catalizador podría funcionar varias semanas sin interrupción.

En el procedimiento Landis, empleado en Nueva Jersey y en Siracusa, los gases son enfriados antes de pasar a los catalizadores. Con el procedimiento Kaiser el aire es calentado, por el con-

trario, antes de mezclarse con el amoníaco, y el catalizador no se calienta eléctricamente.

Los gases absorbidos en las torres producen, con los procedimientos de oxidación, ácido nítrico a 50-55 %.

Meneghini (1913) ha aconsejado el empleo del óxido de cromo y de los óxidos de tierras raras, como catalizadores. El rendimiento que ha obtenido pasaba de 95 %.

Reniders y Catz (1912) han estudiado los catalizadores: platino, óxido de hierro, cobre platinado, óxido de thorio.

Empleando los dos primeros, 80-90% del amoníaco era oxidado dando ácido nítrico y trióxido de nitrógeno. La velocidad de la corriente gaseosa tiene gran influencia y depende del catalizador escogido. Lo mismo sucede con la temperatura. La más conveniente es la de 500° C con el platino; 650° a 700° C con el óxido ferrico, según dichos autores.

Zeisberg (1916) dice que en una instalación de Westfalia construída en 1909, se obtenía una producción anual de 2.400 t. de ácido nítrico a 53 %. De junio 1911 a agosto 1912, el rendimiento fué de 89,6 % con una producción mensual de 130 t. de nitrato amoníaco.

La transformación alcanzaba 83 % y la absorción 97 %. En esta instalación se trabajaba con amoníaco procedente del alquitrán. En 1912 y 1913 se distribuyó un dividendo de 8 %. En 1910 una sociedad londinense compró el procedimiento con un capital de 2.000.000 de libras y seguidamente una nueva instalación se construyó en Bélgica.

Según Schüphaus (1916), el ácido nítrico para las cámaras de plomo se fabricó en Alemania a partir del comienzo de la pasada guerra, por oxidación del amoníaco de las aguas amoniacales. Los aparatos que constituyen esta instalación los venden la fábrica «Berlín-Anhalteschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft», de Berlín.

El gas amoníaco se desprende, tratando su solución a 3 %, mezclado con una lechada de cal, por el vapor. El gas pasa a los refrigerantes para condensar el vapor de agua, luego a los aparatos lavadores con sosa cáustica y finalmente es dirigido al gasómetro.

El gas amoníaco íntimamente mezclado con el aire, atraviesa una tela de platino de malla muy fina, calentada por una corriente eléctrica (24-26 v. y 120-125 amp.) a unos 700° C. El amoníaco gaseoso se oxida entonces casi totalmente en óxido nítrico y agua. Los óxidos de nitrógeno pasan luego a las cámaras de plomo.

#### RECUPERACIÓN DEL NITRÓGENO EN DISTINTAS INDUSTRIAS.

Aun no se han utilizado todas las fuentes naturales de amoníaco; resulta, pues, una pérdida importante de nitrógeno. Hay que esperar que la industria se organizará mejor en lo futuro para aprovechar este nitrógeno.

Al lado de la producción del amoníaco partiendo de las aguas fecales, la recuperación de este producto efectuada sobre los gases de los hornos de cok adquirirá cada día mayor importancia.

Por su parte, la turba podrá proporcionar grandes cantidades de amoníaco.

La calcinación de materias orgánicas, en particular las materias fecales, debería asimismo extenderse.

Diremos, finalmente, algunas palabras acerca de la recuperación del nitrógeno de las vinazas de las destilerías. Esta recuperación, aunque fácil, está lejos de generalizarse, resultando de esta desidia una pérdida de nitrógeno muy elevada, y tanto más sensible cuanto que va acompañada de la pérdida de otros varios productos fácilmente aprovechables, como son: sales de potasio, glicerina, etc.

Los residuos de melazas son, en particular, ricos en nitrógeno; este nitrógeno se pierde generalmente con la incineración de las vinazas concentradas para la producción de materias salinas sin recuperación de nitrógeno. En Francia solamente, esta pérdida alcanza unas 50.000 t. de nitrógeno por año.

Sin embargo, abundan los métodos para la recuperación de este nitrógeno.

Con el procedimiento Vasseux, las vinazas concentradas a 32° - 35° B son adicionadas de ácido sulfúrico. Por cristalización se separa el sulfato potásico a 75-80. Las aguas madres se concentran bajo el vacío, con lo que se obtiene

primeramente la eliminación del agua y luego la de la glicerina. El producto desecado y pulverizado es vendido como abono. Su título es de un 7 % en nitrógeno.

El procedimiento Barbet recupera el nitrógeno amoniacal mediante el paso de los gases de los hornos de incineración por columnas con ácido sulfúrico.

El método Geniel (1904) consiste en el tratamiento de las vinazas por la cal, con objeto de producir el máximo posible de amoníaco y de aminas absorbibles por los ácidos.

El procedimiento Vincent consiste en saturar el jarabe de vinazas por el ácido sulfúrico, sometiéndolo luego a una destilación que nos proporcionará: alcohol metílico, acetónitrilo y muchos otros productos. El residuo tratado por la cal y destilado nos dará amoníaco.

El residuo se concentra y a su vez se le trata por la cal y se desprende trimetilamina, que se la absorbe por medio del ácido clorhídrico. El clorhidrato formado, a 325° C, se descompone en amoníaco y cloruro de metilo.

El método Effront (1910) se ha aplicado antes de la guerra en varias fábricas (de las regiones invadidas). La vinaza se somete a una fermentación en un medio alcalino a 40°-45° C.

Una destilación seguida de una absorción por medio del ácido sulfúrico permite recuperar 85 % de nitrógeno al estado amoniacal, y 15 % al estado de amina.

En otros varios procedimientos se persigue la fabricación de los cianuros. En ellos la vinaza, muy concentrada al principio, se somete a destilación; los gases se desprenden a 400° C, recalentándolos luego unos 15 minutos a 1.000°-1.100° C en una tubería en zig-zag. Se emplean luego los gases en las torres de condensación y se absorbe el amoníaco por medio del ácido sulfúrico. Las torres producen una solución que contiene ácido cianhídrico, el cual por destilación y saturación de los vapores emitidos proporcionará los cianuros.

(Concluirá)

# LOCOMOTORAS MODERNAS PARA TRENES EXPRESOS DE LOS FERROCARRILES DE M. Z. A.

(Continuación)

## V.—MARCHAS COMPARADAS DE LOS PRINCIPALES EXPRESOS EN LA ACTUALIDAD Y 20 AÑOS ATRÁS

En los libretes de marcha de los trenes de la línea de Barcelona a Francia (servicio a partir del 8 de junio de 1900) encontramos 2 expresos en cada sentido, señalados en aquella época con los números 26 y 34 los descendentes (sentido de Barcelona a Port-bou) y 21 y 31 los ascendentes.

De estos 4 trenes el más rápido desde el punto de vista de la *velocidad comercial* era el expreso ascendente número 31, que empleaba 3 horas 32' para recorrer los 166,5 km. de la totalidad de su trayecto, a lo que corresponde una *velocidad comercial* de

$$\frac{166,5}{212} \times 60 = 47 \text{ km./hora.}$$

Por lo que escogeremos la marcha de este tren para compararla con la del único expreso ascendente que circula en la actualidad designado con el número 219.

De la comparación de estos dos cuadros se deduce que el tiempo invertido en recorrer el trayecto, de Port-bou a Barcelona ha experimentado, en los últimos 20 años una disminución de 2', o sea de

$$\frac{212-210}{212} \times 100 = 1\% \text{ es decir prácticamente nula.}$$

En la línea de Barcelona a Madrid, encontramos ne el año 1900 un solo expreso en cada sentido, señalados con los números 849 y 850, los cuales llevan hoy los números 805 y 804, respectivamente.

Tren núm. 31.—EXPRESO DISCRECIONAL

### De Portbou á Barcelona 2

*Compuesto de coches de 1.ª clase*

V. C. 47 Km.

V. M. 51 Km.

Distancias		Valentías	Estaciones	Horas de llegada	Minutos de parada	Horas de salida	Tiempo de marcha	Alcances y cruceamientos de trenes
Al origen Km.	Inter-medias Km.							
2'3	2'3	—	Portbou . (F) (T-P)	—	—	3 47	3	{ -817
6'9	4'6	69	Culera . . . . .	—	—	3 20	4	{ Midi
14'2	7'3	44	Llansa . . . . . (T-P)	—	—	3 21	10	
20'0	5'8	58	Vilajuiga . . . . . (T-P)	—	—	3 31	6	
26'1	6'1	—	Perelada . . . . .	—	—	3 40	6	
31'5	5'4	63	Figueras . (C) (T-P)	3 46	1	3 47	6	— 302
34'7	3'2	—	Vilamalla . . . . .	—	—	3 53	3	
36'6	1'9	57	Tonyá / Ap. . . . .	—	—	3 56	2	
42'6	6'0	51	San Miguel . . . . . (T-P)	—	—	3 58	7	
48'8	6'2	53	Camallera . . . . .	—	—	4 05	7	
51'2	2'4	—	San Jordi . . . . .	—	—	4 12	3	
54'9	3'7	—	Flassá . . . . . (T-P)	4 15	2	4 17	5	— 306
58'4	3'5	59	Bordils y Juyá . . . . .	—	—	4 22	3	
67'4	9'0	—	Celrá . . . . .	—	—	4 25	9	1024
72'7	5'3	32	Gerona . . . . . (F) (T-P)	4 34	8	4 42	11	— 308
77'4	4'7	—	Fornells . . . . .	—	—	4 53	4	— 28
83'7	6'3	74	Riudellots . . . . .	—	—	4 57	5	
89'7	6'0	—	Caldas de M.ª . (T-P)	—	—	5 02	5	
97'2	7'5	—	Sils . . . . .	—	—	5 07	6	
102'2	5'0	54	Empalme . (F) (T-P)	5 13	3	5 16	7	
107'9	5'7	—	Hostalrich . . . . . (T-P)	—	—	5 23	6	
110'6	2'7	—	Breda . . . . .	—	—	5 29	4	1023
115'9	5'3	42	Gualba . . . . .	—	—	5 33	7	
119'7	3'8	—	San Celoni . . . . . (T-P)	—	—	5 40	6	
125'5	5'8	—	Palautordera . . . . .	—	—	5 46	7	
129'9	4'4	51	Llinás . . . . .	—	—	5 53	5	
137'0	7'1	45	Cardedeu . . . . . (T-P)	—	—	5 53	10	
144'8	7'8	—	Granollers . (F) (T-P)	—	—	6 08	10	
			Montmeló . . . . .	—	—	6 18	6	— 32

Tren núm. 219.—EXPRESO DISCRECIONAL

### De Portbou á Barcelona 2

*Compuesto de coches de lujo*

V. C. 48 Km.

V. M. 51 Km.

Distancias		Valentías	Estaciones	Horas de llegada	Minutos de parada	Horas de salida	Tiempo de marcha	Alcances y cruceamientos de trenes
Al origen Km.	Inter-medias Km.							
2'3	2'3	—	Portbou . (F) (T-P)	—	—	16 00	4	{ -817
6'9	4'6	69	Culera . . . . .	—	—	16 04	5	{ Midi
14'2	7'3	55	Llansa . . . . . (T-P)	—	—	16 09	9	
20'0	5'8	58	Vilajuiga . . . . . (T-P)	—	—	16 18	6	
26'1	6'1	—	Perelada . . . . . (T-P)	—	—	16 24	6	
31'5	5'4	68	Figueras . (C) (T-P)	16 30	1	16 31	7	
34'7	3'2	—	Vilamalla . . . . .	—	—	16 38	3	
36'6	1'9	57	Tonyá / Ap. . . . .	—	—	16 41	3	
42'6	6'0	51	San Miguel . . . . . (T-P)	—	—	16 44	9	— 284 d
48'8	6'2	74	Camallera . . . . .	16 53	3	16 56	7	— 210
51'2	2'4	—	San Jordi . . . . .	—	—	17 03	4	
54'9	3'7	—	Flassá . . . . . (T-P)	17 07	1	17 08	5	{ -176
58'4	3'5	70	Bordils y Juyá . . . . .	—	—	17 13	4	{ -187 d
67'4	9'0	—	Celra . . . . . (T-P)	—	—	17 17	9	{ -203
72'7	5'3	61	Gerona . . . . . (P) (T-P)	17 26	3	17 29	7	{ =1203
77'4	4'7	—	Fornells . . . . .	—	—	17 36	5	{ -186 d
83'7	6'3	74	Riudellots . . . . .	—	—	17 41	6	— 212
89'7	6'0	—	Caldas de M.ª (C) (T-P)	—	—	17 47	6	— 1202
97'2	7'5	—	Sils . . . . .	—	—	17 53	8	
102'2	5'0	71	Empalme . (C) (T-P)	18 01	1	18 02	6	= 188 d
107'9	5'7	—	Hostalrich (C) (T-P)	—	—	18 03	6	
110'6	2'7	—	Breda . . . . . (T-P)	—	—	18 14	3	
115'9	5'3	50	Gualba . . . . . (T-P)	—	—	18 17	6	
119'7	3'8	—	San Celoni . . . . . (T-P)	—	—	18 23	5	
125'5	5'8	—	Palautordera . . . . .	18 28	3	18 31	8	— 214
129'9	4'4	61	Llinás . . . . . (T-P)	—	—	18 39	5	
137'0	7'1	64	Cardedeu . . . . . (T-P)	—	—	18 44	8	
144'8	7'8	—	Granollers . (F) (T-P)	—	—	18 52	8	{ =279
			Montmeló . . . . .	—	—	19 00	4	{ -216

Tren. núm. 31.—EXPRESO DISCRECIONAL

(Continuación)

Distancias		Velocidades	Estaciones	Horas de llegada	Minutos de parada	Horas de salida	Tiempo de marcha	Alcances y cruasamientos de trenes
Al origen Km.	Inter-medias Km.							
144'8			Montmeló . . . . .	—	—	6 18	0	— 32
148'1	3'3		Mollet. . . . . (T-P)	—	—	6 21	0	= 207
154'2	6'1		Moncada. . . . . (T-P)	—	—	6 30	3	
157'3	3'1		Ag. Barna. (Apart.)	—	—	6 33	1	
158'9	1'6		Santa Coloma. (Ap)	—	—	6 34	2	
159'9	1'0	47	San Andrés. . . . .	—	—	6 36	1	
161'0	1'1		Horta. . . . . (Ap)	—	—	6 37	3	
163'1	2'1		Clot. . . . . (T-P)	6 40	1	6 41	3	
164'0	0'9		Bifurcación-Clot. . . . .	—	—	6 44	5	
166'5	2'5		Barcelona 2 (F) (T-P)	6 49	—	—	—	34 = 849
				Noche				
Tiempo empleado.				3.32	15			3.17

Tren núm. 219.—EXPRESO DISCRECIONAL

(Continuación)

Distancias		Velocidades	Estaciones	Horas de llegada	Minutos de parada	Horas de salida	Tiempo de marcha	Alcances y cruasamientos de trenes
Al origen Km.	Inter-medias Km.							
144'8			Montmeló . . . . .	—	—	19 00	4	
148'1	3'3		Mollet. . . . . (T-P)	—	—	19 04	6	
154'2	6'1		Moncada. . . . . (T-P)	—	—	19 10	4	— 218
157'3	3'1		Ag. Barna. (Apart.)	—	—	19 14	2	
158'9	1'6		Santa Coloma (Ap)	—	—	19 16	2	
159'9	1'0	69	San Andrés. . . . .	—	—	19 18	1	
161'0	1'1		Horta. . . . . (Ap)	—	—	19 19	1	
162'0	1'0		La Sagrera (Apart.)	—	—	19 20	1	
163'1	1'1		Clot. . . . . (T-P)	19 21	1	19 22	3	
164'0	0'9		Bifurcación-Clot. . . . .	—	—	19 25	5	220
166'5	2'5		Barcelona 2 (F) (T-P)	19 30	—	—	—	
Tiempo empleado.				3.30	71			3.17

Tren núm. 850.—EXPRESO DISCRECIONAL

De Zaragoza á Barcelona 2

Compuesto de coches de 1.ª clase

V. C. 46 Km.

V. M. 49 Km.

Distancias		Velocidades	Estaciones	Horas de llegada	Minutos de parada	Horas de salida	Tiempo de marcha	Alcances y cruasamientos de trenes
Al origen Km.	Inter-medias Km.							
			Zaragoza. (F) (T-P)	—	—	1 50	18	
16'3	11'7		El Burgo. . . . .	2 08	3	2 11	12	— 849
28'0	6'6	62	Fuentes. . . . .	—	—	2 23	6	
34'6	8'7		Pina. . . . .	2 29	4	2 33	9	
43'3	12'5		Quinto. . . . .	—	—	2 42	12	
55'8	9'0	32	La Zaida. . . . .	—	—	2 54	17	
64'8	6'8	58	Azailla. . . . .	—	—	3 11	7	
74'6	9'4	40	La Puebla. . . . . (C)	—	—	3 18	14	
81'0	20'4	53	Samper. . . . .	—	—	3 32	21	1071
101'4	10'3	42	Chiprana. . . . .	—	—	3 53	14	1073
111'7	17'5	42	Caspe. . . . . (C)	4 07	6	4 13	26	= 841
129'2	9'3	56	Fabara. . . . .	—	—	4 39	11	
138'5	12'3		Nonaspe. . . . .	—	—	4 50	12	
150'8	7'4	65	Fayón. . . . .	—	—	5 02	10	
162'8	6'8		Ribarroja. . . . .	—	—	5 12	7	
170'2	13'0		Flix. . . . . (T-P)	—	—	5 19	7	
177'0	9'3		Ascó. . . . .	—	—	5 25	12	
190'0	3'4		Mora la Nueva (F) (T-P)	5 38	7	5 45	20	1076 1075
199'3	7'4	32	Guiamets. . . . .	—	—	6 05	5	
202'7	4'7		Capsanes (Ap.). . . . .	—	—	6 10	16	
210'1	5'2		Marsá-Falset (C) (T-P)	—	—	6 26	7	= 862
214'8	5'1		Pradell. . . . .	—	—	6 33	6	
220'3	5'1		Dosaiguas-Ar. (Ap.). . . . .	—	—	6 39	6	
225'5	5'1		Riudecañas-Botar. . . . .	—	—	6 45	6	
230'6	7'7	40	Las Borjas. . . . .	—	—	6 51	10	
238'3	10'4		Reus. . . . . (F)	7 01	8	7 09	12	— 861
248'7	4'2		Morell. . . . .	—	—	7 21	6	
252'9	6'8		Secuita-Perafort. . . . .	—	—	7 27	8	
259'7	2'8		Catllar. . . . .	—	—	7 35	4	
262'5			Riera. . . . .	—	—	7 39	6	

Tren núm. 804.—EXPRESO DISCRECIONAL

De Zaragoza á Barcelona 2

Compuesto de coches de lujo

V. C. 49 Km.

V. M. 52 Km.

Distancias		Velocidades	Estaciones	Horas de llegada	Minutos de parada	Horas de salida	Tiempo de marcha	Alcances y cruasamientos de trenes
Al origen Km.	Inter-medias Km.							
			Zaragoza. (F) (T-P)	—	—	2 21	5	— 1417 d
3'6	5'1		Miraflores (Apart.). . . . .	—	—	2 26	5	— 1419 d
8'7	7'6		La Cartuja. . . . .	—	—	2 31	9	
16'3	11'7		El Burgo. . . . .	2 40	3	2 43	12	— 805
28'0	6'6	71	Fuentes. . . . .	—	—	2 55	7	
34'6	8'7		Pina. . . . .	—	—	3 02	8	{ = 1404 d — 3401
43'3	12'5		Quinto. . . . . (T-P)	—	—	3 10	7	
50'6	5'2		Velilla. . . . .	—	—	3 17	5	
55'8	9'0	34	La Zaida. . . . .	—	—	3 22	18	
64'8	6'8	43	Azailla. . . . .	—	—	3 40	8	
74'6	9'4	68	La Puebla. . . . . (C)	—	—	3 48	14	{ = 1426 d — 821
81'0	20'4	43	Samper. . . . .	—	—	4 02	9	— 1423 d
89'4	12'0	61	Escatrón (Apart.). . . . .	—	—	4 11	13	
101'4	10'3	55	Chiprana. . . . .	—	—	4 24	11	
111'7	17'5	42	Caspe. . . . . (C)	4 35	4	4 39	24	{ = 3404 — 1401
129'2	9'3	62	Fabara. . . . . (T-P)	—	—	5 03	10	
138'5	12'3		Nonaspe. . . . .	—	—	5 13	13	— 3403
150'8	7'4	69	Fayón. . . . . (T-P)	—	—	5 26	11	
162'8	6'8		Ribarroja. . . . . (T-P)	—	—	5 37	8	
170'2	13'0		Flix. . . . . (T-P)	—	—	5 45	8	
177'0	9'3		Ascó. . . . . (T-P)	—	—	5 53	13	— 1427
190'0	3'4		Mora Nueva (F) (T-P)	6 06	7	6 13	16	{ = 820 — 3405
199'3	7'4	45	Guiamets. . . . .	—	—	6 29	5	
202'7	4'7		Capsanes (Ap.). . . . .	—	—	6 34	12	
210'1	5'2		Marsá-Falset (C) (T-P)	—	—	6 46	6	
214'8	5'1		Pradell. . . . .	—	—	6 52	5	— 1409 d
220'3	5'1		Dosaiguas-Ar. (Ap.). . . . .	—	—	6 57	6	
225'5	5'1		Riudecañas-Botar. . . . .	—	—	7 03	6	
230'6	7'7	67	Las Borjas. . . . .	—	—	7 09	8	
238'3	10'4		Reus. . . . . (F) (C) (T-P)	7 17	8	7 25	12	— 1411
248'7			Morell. . . . .	—	—	7 37	6	

(Continuación.)

Distancias		Velocidades	Estaciones	Horas de llegada	Minutos de parada	Horas de salida	Tiempo de marcha	Alcances y cruces de trenes
Al origen Km.	Inter-media Km.							
262'5	4'8	49	Riera . . . . .	—	—	7 39	6	
267'3	2'2		Pobla de Montornés	—	—	7 45	4	
269'5	7'3		Roda . . . . . (F)	7 49	1	7 50	10	{=702
276'8	4'2		San Vicente . . . (F)	8 00	1	8 01	5	{=701
281'0	8'6		Calafell . . . . .	—	—	8 06	8	{-106
289'6	5'1		Cubellas . . . . .	—	—	8 14	5	{-1
294'7	7'3		Villanueva . . . (F)	—	—	8 19	9	
302'0	13'0	60	Sitges . . . . .	—	—	8 28	12	-103
315'0	2'6		Vallbona (Apart.)	—	—	8 40	3	
317'6	3'8		Castelldefels . . .	—	—	8 43	4	
321'4	7'4		Gaxà . . . . .	—	—	8 47	7	
328'8	1'8		Prat . . . . .	—	—	8 54	3	
330'6	4'3	43	Bif. Barcelona 3 . .	—	—	8 57	6	
334'9	1'1		Bif. Bordeta (Ap.)	—	—	9 03	3	
336'0	5'2		Sans . . . . . (T-P)	9 06	1	9 07	9	
341'2	2'5	36	Bifurcación-Clot .	—	—	9 16	5	
343'7			Barcelona 2 (F) (T-P)	9 21	—	—	—	
Tiempo empleado . . .				7.31	31		7.00	

En el trayecto de Barcelona a Zaragoza o viceversa el tiempo invertido por cada uno estos trenes es el siguiente:

Trayecto	Trenes		Disminución obtenida en 20 años
	Trenes	Tiempo empleado	
Trayecto de Barcelona a Zaragoza (343.7 km.)	849	7 h. 27'	15' o 3.4 %
	805	7 h. 12'	
Trayecto de Zaragoza a Barcelona (343.7 km.)	850	7 h. 31'	29' 6.4 %
	804	7 h. 02'	

Las velocidades comerciales han pasado de 46 km. por hora a 48 (trenes 849 y 805) y de 46 a 49 (trenes 850 y 804).

Para mayor claridad, adjunto transcribimos las marchas de los trenes 850 y 804 que son los que presentan una diferencia algo sensible. (1)

VI.— REDUCIDOS AUMENTOS OBTENIDOS EN LAS VELOCIDADES COMERCIALES DE ESTOS TRENES Y CAUSAS A QUE ESTO OBEDECE

CON lo dicho en el capítulo anterior creemos habrán quedado convencidos nuestros lectores del insignificante aumento obtenido en la velocidad de nuestros trenes expresos desde el

(1) La marcha del tren 850 está tomada del servicio puesto en vigor el 1.º de julio de 1899.

(Continuación.)

Distancias		Velocidades	Estaciones	Horas de llegada	Minutos de parada	Horas de salida	Tiempo de marcha	Alcances y cruces de trenes
Al origen Km.	Inter-media Km.							
248'7			Morell . . . . .	—	—	7 37	6	
252'9	4'2		Secuita-Perafort . .	—	—	7 43	8	
259'7	6'8	67	Catllar . . . . . (T-P)	—	—	7 51	4	
262'5	2'8		Riera . . . . .	—	—	7 55	6	-1415 d
267'3	4'8		Pobla de Montornés	—	—	8 01	3	= 1303 d
269'5	2'2		Roda . . . . . (F)	—	—	8 04	8	= 1400 d
	7'3	73	San Vicente . . . (F)	8 12	1	8 13	5	= 421
276'8	4'2		Calafell . . . . .	—	—	8 18	8	= 1508
289'6	8'6		Cubellas . . . . .	—	—	8 26	5	
294'7	5'1		Villanueva . . . (F)	—	—	8 31	7	
302'0	7'3		Sitges . . . . . (C)	—	—	8 38	5	1421
306'9	4'9	77	Vallcarca (Apt.-Ap.)	—	—	8 43	4	
310'8	3'9		Garraj (Apart.-Ap.)	—	—	8 47	6	
317'6	6'8		Castelldefels . . .	—	—	8 53	3	
321'4	3'8		Gava . . . . .	—	—	8 56	6	803
328'8	7'4		Prat . . . . .	—	—	9 02	2	3401
330'6	1'8		Bif.-Prat . . . . .	—	—	9 04	4	
334'9	4'3	67	Bif.-Bordeta . . .	—	—	9 08	2	501
336'0	1'1		Sans . . . . . (T-P)	—	—	9 10	3	
338'9	2'9		P de Gracia (Ap.) (F)	9 13	1	9 14	5	529
341'2	2'3	66	Bifurcación-Clot .	—	—	9 19	4	
343'7	2'5		Barcelona 2 (F) (T-P)	9 23	—	—	—	811
Tiempo empleado . . .				7.02	24		6.38	

año 1900 a esta parte. Pero como en diversos momentos durante estos años se ha lanzado la especie de que la Compañía M. Z. A. iba a poner en marcha trenes rápidos con velocidades medias de 90 km. por hora o más, bueno será que indiquemos un poco qué es lo que racionalmente podemos esperar acerca del particular.

Como causa principal y hasta única que hace muy difícil un primer aumento de la velocidad de nuestros trenes, señalaremos la falta de doble vía en la totalidad de los trayectos cuya velocidad se desea aumentar.

Conociendo algo los perfiles de las líneas extranjeras en que hasta antes de la guerra se obtenían velocidades comerciales bastante elevadas con locomotoras no más potentes que las de que hoy dispone la C.ª M.-Z.-A., y con trenes más pesados aun que los nuestros, creemos estar en condiciones de asegurar que si dispusiéramos de doble vía podríamos contar con trenes rápidos que efectuasen el recorrido de Barcelona a Francia a la velocidad comercial de unos 75 km./hora, o sea en unas dos horas y cuarto, representando esto un aumento de un 50 por 100 en la velocidad comercial.

Y por lo que respecta a la línea de Madrid, el

aumento no podría ser tan considerable, pero podría llegarse para uno o dos trenes en cada sentido, con composición limitada a unas 250 toneladas (lo que sería fácil, pues disponiendo de doble vía no habría necesidad de mantener el reducido número de expresos que hoy circulan con peso exagerado), a obtener una velocidad comercial de unos 65 km. por hora, lo que permitiría reducir en unas 4 horas el tiempo invertido en recorrer el trayecto Madrid-Barcelona.

Lo accidentado de nuestras vías, causa a que algunos que tratan de aparentar estar algo enterados atribuyen con demasiada frecuencia las reducidas velocidades de nuestros trenes, no dejará sentir su influencia sino cuando se trate de pasar (una vez sentada la doble vía) de las velocidades apuntadas como posibles a otras más elevadas, de 90 a 100 km. por hora, como existían hasta 1914 en diversas redes ferroviarias con perfiles de vías favorables.

En apoyo de nuestro aserto citaremos el caso del tren rápido de lujo París-Barcelona, compuesto en el trayecto español exclusivamente de un coche-comedor, un coche-salón y dos furgones con un peso total de unas 100 toneladas, es decir, sumamente ligero para las locomotoras de la serie 666-680 que lo remolcaban.

El interés de la *C.<sup>a</sup> Internacional de Coches-camas* en disminuir todo lo posible la duración del trayecto de este tren no podía ser mayor. Pues bien, consultemos el horario de este tren que circuló hasta estallar la guerra; encontramos que el tiempo invertido en recorrer el trayecto de Portbou a Barcelona es de 3 horas 32 minutos que corresponde a una velocidad comercial de 47 km./hora.

La causa única de esta deducida velocidad en una línea de perfil relativamente fácil, especialmente para un tren de pocas paradas por ser las rampas más fuertes de muy reducida longitud es la *falta de doble vía*.

En vía simple, cada cruce o alcance de un tren expreso en una estación del trayecto, es un punto con probabilidades de un accidente, a pesar de todos los Reglamentos habidos y por haber.

Claro está que esta cuestión de la doble vía debe discutirse bajo el punto de vista económico, en cuyo terreno no queremos entrar por no considerarnos con aptitudes para ello, habiéndonos limitado en este artículo a examinar cada una de sus partes solamente desde el punto de vista técnico.

(Concluirá)

M. M.

\* INGENIERO INDUSTRIAL

## BIBLIOGRAFÍA

### G. Willems.—“Elements de resistance des materiaux”

Un volumen encuadernado en 8.º, de 228 páginas con 173 figuras en el texto. Precio, 15 francos (aumento transitorio del 50 % incluido).

Ch. Béranger, { 15, Rue des Saints Pères, París.  
Editeur: { 21, Rue de la Regence, Liège.

Contiene esta obra todo lo necesario para resolver los problemas corrientes de resistencia de materiales.

El lector encontrará en ella, ante todo las definiciones y principios generales sobre: las fuerzas, trabajos de compresión, tracción, torsión y flexión; cálculo del esfuerzo cortante, de los momentos de inercia, de resistencia y de flexión, y su determinación por el método gráfico o por el cálculo.

Viene después la resistencia de las vigas apoyadas, empotradas por un extremo y libres por

el otro, empotradas por sus dos extremos o apoyadas por un extremo y empotradas por el otro.

Además contiene la aplicación de los métodos al cálculo de las vigas de alma llena, vigas compuestas, puentes, cuchillos de armadura, etc.

Finalmente se encuentra un apéndice con las denominaciones comerciales de los hierros, aceros, zinc, algunas generalidades sobre cargas móviles, y unos cuadros en que se indican los coeficientes de resistencia de la fundición, hierro, acero y varios otros materiales usuales.

Como dice el autor en el prólogo, este libro no es ni un tratado, ni un curso, ni un resumen de ciencia; ha sido escrito para uso de todos los que, no habiendo tenido ocasión de abordar los estudios superiores, desean darse cuenta del porqué de las cosas, cuando construyen o ven construir a los demás.